

PROFIL BIOKIMIA DARAH PEKERJA LAKI-LAKI DENGAN KATEGORI RINGAN DAN BERAT (BIOCHEMICAL PROFILE OF MALE WORKERS ACCORDING TO HARD OR LIGHT WORKS)

Yuniar Rosmalina¹, Fitrah Ernawati¹, dan Sukati Saidin¹

ABSTRACT

Background: Various occupations could be categorized as light, moderate and heavy activities as well. Heavy workers by mean those who mainly work based on muscle strength usually received low salary, therefore they have low purchasing power for providing better nutrition, including for adequate energy intake. In contrary for those who work mainly using brain capacity rather than muscle strength usually received higher salary and consumed food with high content of fat. The difference of income could result difference of nutrition intake, even different impact to health/ nutrition status and sensitivity to certain diseases as well. The profile of nutritional biochemistry could indicate the health status of people. **Objectives:** To study the relationship between biochemical profile of worker and different type of work. **Methods:** The subjects were 43 worker of sandal handicraft considered as light level workers and 44 workers of sand and stone as heavy workers whose met criteria 30-55 years old, physically healthy and agreed to involve in this study. Body composition was measured using anthropometry and blood analysis. Anthropometric measurement was applied including body weight, height, MUAC and skin fold thickness. Blood analysis was hemoglobin, albumin, protein and triglyceride. Nutrient intake was collected by combination weighing and 24 hours recall method for 3 consecutive days. Other data collection includes physical examination by a medical doctor and interview was done to identify their characteristic and sociodemografi. **Results:** The proportion of workers who had serum albumin below normal was higher in heavy worker compared to light worker (56.8% vs. 23.3%). This finding indicated that more than half of hard workers had protein depletion as result of break down protein stores in the body. The average of serum albumin of light workers was significantly higher compared to heavy workers. No significantly different based on the hemoglobin, protein and triglyceride concentration between the heavy and the light workers. The average energy and protein intake shows the heavy worker had higher intake on both nutrients compared to the light workers. The average energy intake of light worker was 1923 ± 295 Kcal and protein 41.6 ± 8.99 g, while the energy intake of heavy worker was 2232 ± 500 Kcal and protein 46.7 ± 14.7 g. **Conclusions:** There was no significantly different found regarding biochemical profile of two workers, except serum albumin concentration. The lower profile of serum albumin concentration indicated that the heavy workers sacrificed of prolonged protein depletion of the body. [Penel Gizi Makan 2009;32(1): 63-71]

Key words: hemoglobin, protein, albumin, triglyceride, male worker

PENDAHULUAN

Status gizi masyarakat merupakan salah satu factor yang menentukan kualitas hidup dan produktifitas kerja. Sejalan dengan itu perlu perhatian terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan kesehatan kerja terutama pekerja di sektor informal. Status gizi dan kesehatan sangat berkaitan erat dengan daya pikir dan produktifitas. Individu dengan status gizi kurang atau

status gizi lebih mempunyai produktivitas yang rendah¹. Status gizi seseorang sangat dipengaruhi oleh asupan zat gizi yang diperoleh dari konsumsi makanan sehari-hari. Asupan gizi yang cukup baik dalam hal kualitas dan kuantitas akan mencerminkan baiknya kesehatan dan status gizi yang dimiliki seseorang².

¹ Puslitbang Gizi dan Makanan, Badan Litbang Kesehatan, Depkes RI

Keseimbangan energi akan tercapai bila asupan energi sesuai dengan energi yang digunakan/dikeluarkan. Energi yang digunakan tergantung kepada jenis pekerjaan dan aktifitas yang dilakukan sehari-hari. Menurut WHO, 1985 bila 75% waktu yang digunakan untuk kegiatan duduk-duduk atau berdiri maka dimasukkan ke dalam kegiatan ringan, sebaliknya bila 25% waktu yang digunakan untuk duduk dan 75% untuk kegiatan pekerjaan spesifik yang memerlukan kekuatan otot dimasukkan dalam katagori berat³. Shetty et al (1996) menyatakan bahwa bila asupan energi lebih besar dari energi yang dikeluarkan dan berlangsung lama akan terjadi akumulasi lemak tubuh yang tercermin pada Indeks Massa Tubuh yang tinggi atau persentase lemak tubuh yang tinggi lebih dari 17%. Sebaliknya bila asupan energi lebih rendah dalam jangka waktu yang lama dari energi yang digunakan akan terjadi kekurangan energi kronis dan terlihat adanya penurunan massa otot atau mid-arm muscle area < 44 cm²⁴. Indikator lain adalah serum albumin sebagai gambaran status protein. Indikator biokimia yang menunjukkan seseorang defisit protein yaitu < dari 3,5 g/dl⁵. Kekurangan energi kronis juga biasanya disertai dengan kekurangan zat gizi lain. Krisdina Murtirin, 1984 menemukan 71% golongan pekerja mempunyai status gizi kurang dan proporsi anemi pada pekerja 26,0%⁶.

Pekerja dengan katagori berat dalam arti banyak mengandalkan otot umumnya mendapat upah yang lebih rendah, sehingga kemampuan untuk memenuhi konsumsi zat gizi termasuk energinya juga lebih rendah. Sebaliknya, pada pekerja yang sedikit menggunakan otot, lebih banyak menggunakan otak biasanya mendapat upah yang lebih tinggi dibandingkan pekerja yang mengandalkan otot, dan hal ini akan mempengaruhi konsumsi makanan. Asupan zat gizi selain berpengaruh terhadap kinerja akan berpengaruh pula terhadap susunan atau profil biokimia dalam darah. Untuk itu pada tulisan ini akan disajikan bagaimana hubungan profil atau gambaran biokimia pada pekerja dengan jenis pekerjaan berbeda.

METODE

Data yang disajikan merupakan bagian dari penelitian "Keseimbangan

energi dan komposisi tubuh pekerja dengan jenis pekerjaan berbeda". Penelitian dilakukan secara purposif berdasarkan lokasi pekerjaan responden serta sesuai berat ringannya pekerjaan, yang dilakukan di Kabupaten Bogor pada tahun 2004. Populasi penelitian adalah pekerja laki-laki dengan jenis pekerjaan berbeda (ringan dan berat), berumur 35-55 tahun, telah bekerja dibidang pekerjaannya selama 5 tahun. Batasan kelompok pekerja tersebut menurut WHO yaitu pekerja berat adalah bila 75% waktu bekerja dengan beban atau "*energy cost*" > 7 kalori per menit seperti pembelah batu, atau buruh tani, sedangkan pekerja ringan adalah bila 75% waktu bekerja sambil duduk atau "*energy cost*" 3 - 5 kalori per menit seperti pengrajin alat rumah tangga atau sepatu.

Jumlah sampel yang memenuhi syarat dan setelah dilakukan pengecekan atas kelengkapan data diperoleh sebanyak 43 pengrajin sandal sebagai pekerja ringan dan 44 penambang batu/pasir sebagai pekerja berat.

Data yang dikumpulkan meliputi data identitas dan karakteristik responden serta data sosiodemografi meliputi nama, umur, lama bekerja, pendidikan, jenis pekerjaan, jumlah, upah dan pengeluaran dikumpulkan dengan cara wawancara menggunakan kuesioner. Berat badan diukur dengan menggunakan timbangan elektro-digital merk Seca dengan ketelitian 0,1 kg. Responden ditimbang dengan posisi berdiri tegak tanpa alas kaki. Tinggi badan diukur menggunakan alat Microtoise (ketelitian 0,1 cm) dengan posisi badan berdiri tegak tanpa alas kaki, kepala, bahu, bokong dan tumit menempel ke tembok. Lingkar lengan atas diukur menggunakan pita LLA dengan posisi melingkar pada median antara siku dan tulang puncak bahu.

Data biokimia darah yaitu hemoglobin, serum protein, serum albumin, trigliserid. Hemoglobin dianalisa menggunakan metode Cyanmethemoglobin⁵, protein serum dengan metode Colorimetris⁷, albumin dengan metode *Bromocresolgreen*⁷ dan trigliserid dengan metode GPO-PAP⁷. Pengambilan darah sejumlah 5 cc diambil melalui vena dengan jarum steril sekali pakai, dan dilakukan oleh petugas terlatih. Sebelum diambil darah mereka diminta untuk puasa, namun tidak semua responden mematuhi berpuasa.

Data kesehatan meliputi keadaan kesehatan secara umum dilakukan pemeriksaan oleh dokter dan wawancara riwayat kesehatan 1 bulan yang lalu.

Data asupan energi dilakukan dengan cara menimbang makanan yang dikonsumsi pada saat ditempat kerja jam 8 pagi sampai jam 3 sore, sedangkan makanan yang dikonsumsi di rumah dilakukan secara "recall". Pengumpulan data konsumsi makanan ini dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Kebiasaan makan, frekuensi dan pola konsumsi makanan dilakukan dengan cara wawancara menggunakan "Food Frequency Questionair"

Analisis data meliputi analisis univariat (sebaran, proporsi, rata-rata dan simpang baku), sedangkan analisis bivariat dilakukan untuk mengukur perbedaan nilai rata-rata (uji t) dan perbedaan nilai proporsi (*chi-square*) dan hubungan antara 2

variabel. Uji t dilakukan untuk mengukur beda antara dua rata-rata kadar Hemoglobin, serum Protein, serum albumin dan serum trigliserida.

HASIL

Karakteristik responden

Tabel 1 menunjukkan usia pekerja ringan proporsi tertinggi usia < 35 tahun (34,9%) sedangkan pekerja berat proporsi yang tertinggi adalah 35-45 tahun (40,9%), namun hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna ($p > 0,05$)

Sebaran lama mendapat pendidikan, upah yang diperoleh per bulan dan prosentase pengeluaran uang untuk makanan terhadap total upah dan rata-rata pengeluaran perkapita responden menurut jenis pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Gambaran Sosiodemografi dan Karakteristik Responden menurut Jenis Pekerjaan

	Pekerja Ringan (43)		Pekerja Berat (44)		P
	N	%	N	%	
Umur < 35 th	15	34,9	12	27,3	> 0,663
35 – 45 th	14	32,6	18	40,9	
> 45 th	14	32,6	14	31,8	
Pendidikan:					
Rendah (<7 th)	37	86,0	43	97,7	0,05*
Menengah (7-12 th)	6	14,0	1	2,3	
Tinggi (>12 th)	0	0	0	0	
Upah/gaji (per bulan)					
Rp. 100.000 – 500.000	16	37,2	17	38,6	0,533
> Rp, 500.000	27	62,8	27	61,4	
Pengeluaran untuk makanan					
< 70 %	28	65,1	11	25,0	0,000*
>= 70 %	15	34,9	33	75,0	

* bermakna $p < 0,05$

Pendidikan responden pekerja dengan lama pendidikan kurang dari 7 tahun atau hanya mengenyam pendidikan sekolah dasar atau sekolah dasar tidak tamat proporsinya lebih tinggi pada pekerja berat yaitu 97,7% dibandingkan pekerja ringan 86,0% dan hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($< 0,05$)

Berdasarkan upah yang diterima baik pekerja ringan maupun pekerja berat menunjukkan proporsi responden yang menerima upah di atas Rp. 500.000,00 per bulan hampir sama ($p > 0,05$).

Bila dihitung prosentase pengeluaran untuk makanan terhadap total upah terlihat sebagian besar (65,1%) responden pekerja ringan mengeluarkan uang untuk membeli

makanan kurang dari 70% nya. Sebaliknya responden pekerja berat proporsinya lebih tinggi pada $\geq 70\%$ pengeluarannya adalah untuk membeli makanan atau dengan kata lain 65% pekerja ringan keadaannya lebih sejahtera dibandingkan pekerja berat yang hanya 25%. Hasil analisis antara pekerja ringan dan pekerja berat menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) yaitu kemampuan sosial ekonomi pekerja ringan lebih besar dibandingkan pekerja berat.

Hasil Pemeriksaan Kesehatan

Hasil pemeriksaan klinis secara umum yang dilakukan oleh dokter menunjukkan terdapat 30,8% pekerja

ringan menderita hipertensi, gastritis dan ispa dan 22,0% pekerja berat sedang mengalami sakit seperti hipertensi, hypotensi, arthritis, dermatitis dan katarak.

Penyakit yang diderita pekerja ringan proporsi yang tertinggi adalah Hypertensi dan Ispa masing-masing 13,7% sedangkan pekerja berat proporsi tertinggi adalah juga Hypertensi sebanyak 10,0% diikuti sakit sendi sebanyak 6,0%.

Hasil Pengukuran Anthropometri

Hasil pengukuran antropometri yang meliputi penimbangan berat badan, tinggi badan, Lingkar lengan atas, dan ketebalan lemak bawah kulit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Hasil Pengukuran Anthropometri menurut Jenis Pekerjaan

	Pekerja Ringan	Pekerja Berat	p
	Rata-rata \pm SD	Rata-rata \pm SD	
Berat Badan (kg)	50,3 \pm 6,32	50,6 \pm 5,51	0,850
Tinggi badan (cm)	160,5 \pm 5,80	159,0 \pm 4,15	0,146
LLA (cm)	24,7 \pm 1,91	25,6 \pm 2,49	0,047*
Bicep (mm)	4,06 \pm 1,07	3,22 \pm 0,75	0,000*
Tricep (mm)	6,62 \pm 2,38	4,49 \pm 1,22	0,000*
Subscapula (mm)	10,83 \pm 2,87	7,40 \pm 1,37	0,000*
Suprailiac (mm)	6,82 \pm 2,79	4,69 \pm 1,46	0,000*
Lemak tubuh (%)	16,3 \pm 3,15	11,9 \pm 2,37	0,000*

* bermakna $p < 0,05$

Tabel 2 menunjukkan responden pekerja ringan rata-rata mempunyai berat badan, tinggi badan lebih tinggi dibandingkan pekerja berat walau perbedaan ini tidaklah bermakna ($p > 0,05$). Perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) adalah

hasil pengukuran lingkar lengan atas dan lapisan lemak bawah kulit pada 4 posisi menunjukkan hasil yang lebih tinggi pada pekerja ringan.

Tabel 3
Rata-rata Kadar Hemoglobin, Serum Protein, Serum Albumin dan Trigliseri menurut Jenis Pekerjaan

	Pekerja Ringan		Pekerja Berat		p
	Rata-rata	SD	Rata-rata	SD	
Hemoglobin (g/dl)	14,3	1,22	14,0	0,80	0,155
Serum protein (g/dl)	7,53	0,53	7,69	0,87	0,296
Serum albumin (g/dl)	4,08	4,1	3,76	0,39	0,0001*
Trigliserid (g/dl)	123,7	54,0	134,3	70,9	0,434

* Berbeda bermakna $p < 0,05$

Hasil Biokimia darah

Tabel 3 terlihat status biokimia ke 2 kelompok berada dalam keadaan normal, namun rata-rata kadar hemoglobin sedikit lebih tinggi pada pekerja ringan walau tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Kadar serum albumin pekerja ringan memperlihatkan kadar yang lebih tinggi secara bermakna ($p < 0,05$). Kadar serum

protein dan trigliserid terlihat lebih tinggi pada pekerja berat, namun hasil uji beda menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna.

Status biokimia darah yang meliputi hemoglobin, serum protein, serum albumin dan trigliserid ditunjukkan pada Tabel 4.

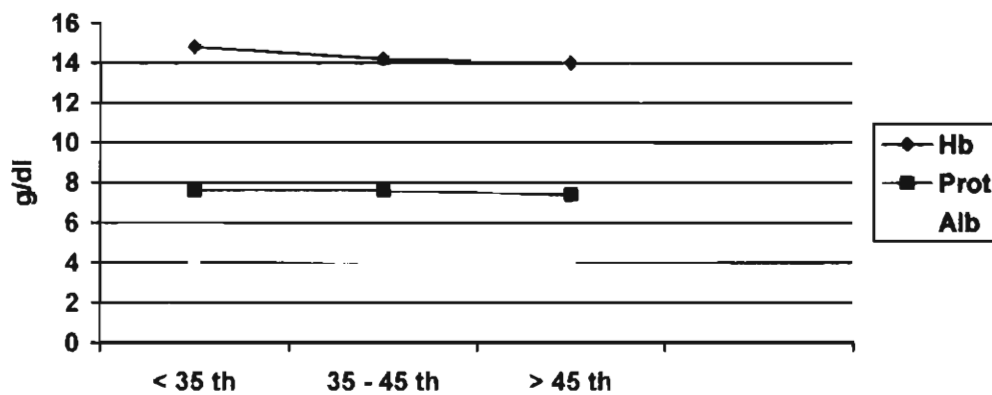
Tabel 4
Status Biokimia Darah menurut Jenis Pekerjaan

		Pekerja ringan		Pekerja berat		p
		N	%	N	%	
Hemoglobin						0,596
Anemia	< 13,0 g/dl	7	16,3	7	15,9	
Normal	\geq 13,0 g/dl	36	84,3	37	84,1	
Serum protein						0,630
Rendah	< 6,7 g/dl	4	9,3	4	9,1	
Normal	\geq 6,7 g/dl	39	90,7	40	90,9	
Serum albumin						0,001*
Rendah	< 3,8 g/dl	10	23,3	25	56,8	
Normal	\geq 3,8 g/dl	33	76,7	19	43,2	
Trigliserid						0,257
Normal	< 150 g/dl	33	76,7	30	68,2	
Tinggi	\geq 150 g/dl	10	23,3	14	31,8	

* Berbeda bermakna $p < 0,05$

Proporsi responden yang mempunyai kadar hemoglobin \geq 13,0 g/dl atau tidak menderita anemia sedikit lebih tinggi pada responden pekerja berat namun perbedaan ini tidak bermakna ($p > 0,05$). Status protein yang ditunjukkan oleh serum protein dan serum albumin menunjukkan serum protein pada kedua responden proporsi yang mempunyai kadar serum protein \geq 6,7 hampir sama (90,7% vs. 90,9%). Namun serum albumin menunjukkan pekerja berat

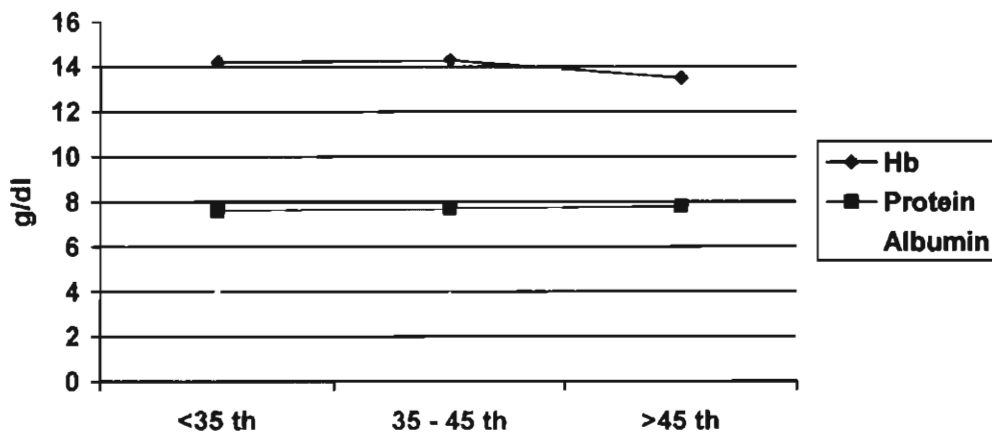
56,8% status serum albuminnya dibawah normal, sementara pekerja ringan hanya 23,3%. Hasil analisa trigliserid menunjukkan 31,8% pekerja berat mempunyai kadar trigliserid tinggi yaitu \geq 150 g/dl, sebaliknya responden pekerja ringan lebih rendah proporsinya yaitu hanya 23,3%. Hasil analisis statistik hanya serum albumin yang menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$).



Gambar 1
Profil Biokimia Darah menurut Umur pada Pekerja Ringan

Gambar 1 memperlihatkan pada kelompok dengan jenis pekerjaan ringan terdapat kecenderungan kadar serum protein dan kadar albumin tetap dengan

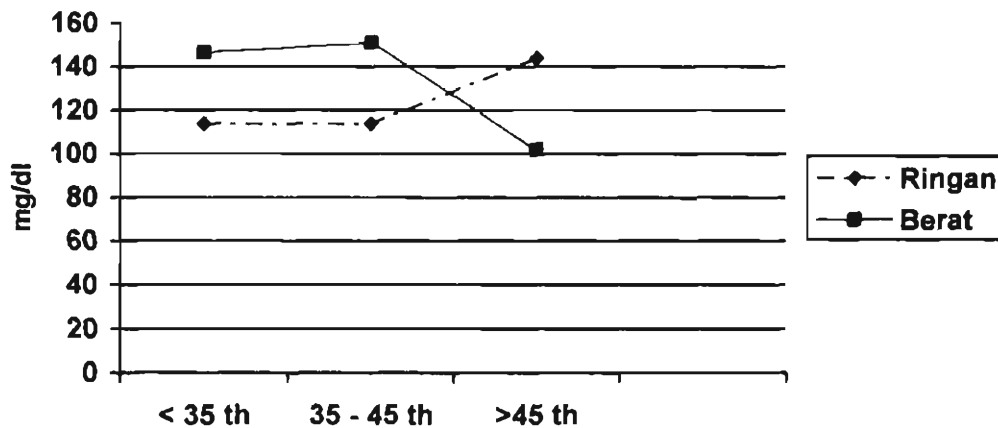
meningkatnya umur. Sedangkan kadar hemoglobin terlihat menurun dengan meningkatnya umur.



Gambar 2
Profil Biokimia Darah menurut kelompok Umur Pekerja Berat

Gambar 2 menunjukkan pada kelompok dengan jenis pekerjaan berat juga kadar serum protein dan serum albumin cenderung hampir sama dengan

meningkatnya umur, namun kadar hemoglobin menunjukkan penurunan dengan meningkatnya umur.



Gambar 3
Kadar Serum Triglisierid menurut Jenis Pekerjaan

Gambar 3 menunjukkan pekerja ringan mempunyai kadar triglisierid meningkat setelah umur 35-40 tahun, namun sebaliknya pekerja berat kadar triglisieridnya cenderung menurun setelah umur 35-45 tahun.

Konsumsi Makanan

1. Frekuensi Konsumsi Makanan

Sumber energi dari karbohidrat yang sering dikonsumsi paling sedikit 1 minggu sekali adalah nasi, mie, roti, singkong, kentang dan jagung. Frekuensi konsumsi nasi pekerja ringan 69,2% mengkonsumsi lebih dari 2 kali sehari sedangkan pekerja berat yang mengkonsumsi lebih dari 2 kali sehari hanya 52,0%.

Sumber protein nabati seperti tahu dan tempe dikonsumsi baik oleh 40-50% pekerja ringan maupun pekerja berat dengan frekuensi 3-5 kali per minggu. Protein hewani yang sering dikonsumsi oleh pekerja ringan dengan frekuensi 3-5 kali per minggu adalah telur sebanyak 46,2%. Pada pekerja berat dengan frekuensi yang sama hanya 28% yang mengkonsumsinya. Ikan asin merupakan sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi (52,0%) dengan frekuensi 1-2 kali per hari.

Konsumsi sayuran sebagian besar frekuensinya 1-2 kali per minggu dan dikonsumsi oleh lebih dari 40% baik pekerja ringan maupun pekerja berat. Jenis sayuran tersebut adalah bayam, kangkung, daun singkong, kacang panjang, wortel, kol dan buncis.

Buah-buah sebagai sumber vitamin, yang sering dikonsumsi yaitu 1-2 kali per minggu adalah pisang, pepaya dan jeruk (sedang musim) dan dikonsumsi oleh 40% responden.

Frekuensi konsumsi minyak goreng lebih dari 2 kali sehari dikonsumsi oleh 59,6% pekerja ringan dan 46,0% pekerja berat. Konsumsi gula pasir sebagai sumber energi dengan frekuensi lebih dari 2 kali sehari dikonsumsi oleh 51,9% pekerja ringan, dan 26% pekerja berat. Kopi merupakan minuman yang banyak dikonsumsi oleh 42,3% pekerja ringan dengan frekuensi lebih dari 2 kali sehari, sedangkan 40,0% pekerja berat frekuensi minum kopi 1-2 kali sehari.

2. Asupan Energi dan Protein

Asupan energi dan protein dihitung dengan menggunakan metode kombinasi penimbangan dan *recall*. Hasil penimbangan selama 3 hari berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5
Rata-rata Asupan Energi dan Protein menurut Jenis Pekerjaan

	Pekerja Ringan Rata-rata \pm SD	Pekerja Berat Rata-rata \pm SD	p
Energi (Kkal)	1933 \pm 292	2248 \pm 486	0,0001*
Protein (gr)	41,9 \pm 9,1	47,2 \pm 14,1	0,045*

* Berbeda bermakna $p < 0,05$

Asupan energi dan protein pekerja ringan selama 3 hari berturut-turut menunjukkan asupan yang lebih rendah dari pekerja berat yaitu rata-rata 1933 \pm 292 Kkal dibandingkan pekerja berat 2248 \pm 486 Kkal per hari. Demikian juga asupan protein menunjukkan pekerja ringan rata-rata 41,9 \pm 9,1 g dibandingkan dengan pekerja berat 47,2 \pm 14,1 g per hari. Hasil uji beda menunjukkan baik asupan energi maupun asupan protein rata-rata per hari lebih tinggi secara bermakna pada kelompok pekerja berat.

BAHASAN

Faktor yang berperan terhadap kadar albumin dalam darah adalah rendahnya asupan protein atau berkurangnya sintesis protein sebagai akibat kurangnya asupan energi. Bila dibandingkan dengan Angka Kecukupan Yang Dianjurkan menurut Widya Karya Pangan dan Gizi, 1998 asupan protein kedua kelompok pekerja sudah mencukupi anjuran tersebut (yaitu 0,9 g/ kg Berat badan⁸). Sumber protein pekerja berat sebagian besar berasal nasi sedangkan pekerja ringan sumber proteinnya diperoleh dari makanan lain seperti sumber protein hewani dan nabati. Pekerja berat mengkonsumsi nasi antara 600 g sampai 1200 g sehari.

Proporsi anemia baik pada pekerja ringan maupun pekerja berat sebesar 15,9% pada pekerja ringan dan 16,3% pada pekerja berat. Nampaknya anemia pada kelompok ini belum menjadi masalah kesehatan masyarakat. Proporsi anemia yang rendah ini kemungkinan disebabkan kebutuhan akan zat besi juga tidak terlalu tinggi, tidak adanya penyakit infeksi dan tidak terjadi kehilangan darah. Seperti diketahui bahwa anemia di negara berkembang termasuk di Indonesia penyebab terbesar anemia adalah kekurangan zat besi. Bila dibandingkan

dengan Angka Kecukupan Gizi, konsumsi protein untuk kedua kelompok penelitian ini sudah memenuhi kebutuhan. Hal ini tercermin juga dalam normalnya status total protein. Menurut Harper, fungsi utama protein adalah membawa zat besi ke jaringan/sel untuk pembentukan Hemoglobin. Namun demikian bila dilihat dari konsumsi makanan para pekerja, sumber protein hewani para pekerja berat adalah ikan asin yang dikonsumsi sedikit sehingga memberikan asupan zat besi yang rendah. Hal ini harusnya ditunjang dengan mengukur kadar ferritin sebagai cadangan besi tubuh. Kadar hemoglobin merupakan indikator dari keadaan cadangan zat besi yang terminal.

Kadar trigliserid pada kedua kelompok pekerja ini juga masih baik, namun proporsi pekerja berat yang mempunyai kadar trigliserida lebih dari 150 g/dl lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja ringan (Tabel 5). Sumber makanan dari karbohidrat dan lemak berpengaruh terhadap kadar trigliserid tubuh. Asupan karbohidrat pekerja berat yang berasal dari nasi dan gula yang baru dikonsumsi kemungkinan besar mempengaruhi keadaan ini.

Bila seseorang kekurangan energi kronis maka hal yang dilakukan tubuh akan melakukan adaptasi terhadap keadaan tersebut. Adaptasi ini dapat berupa menurunnya metabolisme tubuh, menggunakan lemak tubuh untuk dipecah menjadi energi, memecah protein tubuh, menurunnya berat badan atau menurunnya aktifitas fisik tubuh⁹. Lingkaran Lengan Atas (LLA) memberikan gambaran deposit lemak di lengan atas. Pada penelitian ini menunjukkan pada pekerja berat masih mempunyai LLA lebih besar dari pekerja ringan. Gambaran yang lebih besar ini belum tentu menunjukkan banyaknya lemak tubuh. Bila ditinjau dari hasil pengukuran lemak tubuh pada empat

posisi pengukuran (bisep, trisep, subskapula dan suprailiaka), maka nampak bahwa lapisan lemak pada kelompok pekerja ringan lebih besar. Secara umum status biokimia para pekerja masih dalam keadaan normal kecuali status albumin yang sudah menunjukkan deplesi protein terutama pada pekerja besar yang lebih 50 % diantaranya telah menunjukkan kadar albumin dibawah normal. Perubahan albumin darah terjadi dalam waktu lama, sehingga menggambarkan terjadinya penurunan deplesi protein dalam jangka waktu yang lama. Perlu perhatian khusus untuk pekerja berat ditinjau dari sebagian besar pekerja berat menderita rendahnya kadar albumin yang dapat diasosiasikan dengan adanya kurang energi kronis, penyakit infeksi, penyakit keganasan, dan penyakit lainnya^{5,10}.

KESIMPULAN

1. Pada umumnya status biokimia para pekerja ditinjau dari kadar hemoglobin, total protein dan trigliserida dalam nilai normal.
2. Hampir 60% konsentrasi serum albumin para pekerja berat di bawah normal, sementara pekerja ringan kurang dari 25%, dan menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$)
3. Rata-rata asupan energi pekerja berat lebih tinggi secara bermakna dibandingkan pekerjaan ringan (2250 Kkal vs 1900 Kkal).
4. Rata-rata asupan protein perhari pekerja berat sebanyak 47 g dibandingkan 42 g dari pekerja ringan menunjukkan perbedaan ($p < 0,05$).

SARAN

Perlu perhatian pihak terkait (Kesehatan Kerja/Gizi Kerja) sehubungan dengan rendahnya status albumin pada pekerja berat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Bapak Lurah Kelurahan Ciomas dan Ibu Lurah Kelurahan Babakan Madang beserta stafnya atas segala bantuan dan kerjasamanya. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan pada bapak-bapak

pengrajin sandal di Kelurahan Ciomas dan pekerja penambang batu dan pasir di Kelurahan Babakan Madang atas kediaannya turut serta dalam kegiatan ini.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Tehnisi Litkayasa Kelompok Biokimia Gizi (Emma Suhaedah B.Ed, Henny Komalasari, Rosita, Tri Rahayu, Suzi Sinarsih dan Subakat) yang atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat berjalan.

RUJUKAN

1. Word Bank. *Repositioning Nutrition as Central to Development, a Strategy Large-Scale Action*. Washington, DC-USA: Word Bank, 2006.
2. Bender David A. *Nutritional biochemistry of the vitamins*. Second edition. London: Cambridge University Press, 2003.
3. WHO. *Energy and protein requirement*. Geneva: WHO, 1985.
4. Shetty PS, CJK Henry, AE Blake and AM Prentice. Energy requirements of adults: an update on basal metabolic rates and physical activity levels. *European Journal of Clinical Nutrition* 1996;50(Suppl 1): S11-S23.
5. Gibson,RS. *Principle of nutritional assessment*. London: Oxford Press, 2005.
6. Krisdina Murtirin dkk. Status gizi dan kesegaran jasmani kelompok pekerja. Prosiding: Simposium Pangan dan Gizi, serta Kongres Pergizi Pangan Indonesia, 1984, Jakarta, 191-195
7. Biocon Diagnosemittel GmbH & CO. Germany.
8. Hardinsyah dan Victor Tambunan. Angka kecukupan energi, protein, lemak, dan serat makanan. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, Jakarta, 17 – 19 Mei 2004.
9. Shetty PS. Adaptation to low intakes: the responses and limits to low intakes in infants, children and adult. *European Journal of Clinical Nutrition* 1999;53 (Suppl 1): S14-S33
10. Whitney E N, Corinne BC, and Sharon RR. *Understanding Normal and Clinical Nutrition*. USA: West Publishing Company, 1987.

**CARA DETEKSI YODIUM SEMI-KUANTITATIF SEDERHANA PADA GARAM
RUMAH TANGGA: UJI KELAYAKAN DI LAPANGAN
(A SIMPLE FIELD KIT-TEST FOR SEMI-QUANTITATIVE IODINE CONTENT
IN THE IODATED SALT OF HOUSEHOLDS: AN APPROPRIATE-TEST
IN THE FIELD)**

Suryana Purawisastira¹, Sukati Saidin¹, Djoko Kartono¹ dan Dhuto Widagdo²

ABSTRACT

Background: A programme of iodized salt for human consumption has been in operation in Indonesia for over 3 decades. Effectiveness of the programmed is to control and regular monitoring of edible salt for iodine. Therefore, it is required a simple field kit for semi-quantitative estimation of iodine content in the iodated salt in the households. **Methods:** The test was performed by forty-five of house wives and forty-five of "kader". The samples of salt respectively were provided from their houses. The test was carried out by dropping of 2-3 drops of test-kit solution to surface of the salt. Observe the color appears on the surface of salt, and then compare to the color of photo of standard. The yellow color (code 1) was equal to 0 part per million of iodine (0 ppm), the color of yellow greenish (code 2) was equal to the iodine content of upper zero up to 15 ppm ($> 0 \text{ ppm} - \leq 15 \text{ ppm}$), the color of green yellowish (code 3) was equal to the iodine content between upper 15 to the below of 30 ppm ($> 15 \text{ ppm} - < 30 \text{ ppm}$), and the color of green bluish (code 4) was equal to 30 ppm and above ($\geq 30 \text{ ppm}$). As comparison, the samples of salt were also analyzed quantitatively for the iodine content in laboratory using the standard method. **Results:** The result of iodine analysis in sample of salt done by using the standard method in the laboratory showed that the iodine content was varied. The estimate precision of iodine content in the salt by the house wives were 63,6% for the iodine content $> 0 \text{ ppm} - \leq 15 \text{ ppm}$; 87,5% for the iodine content $> 15 \text{ ppm} - < 30 \text{ ppm}$; 61,1% for the iodine content $\geq 30 \text{ ppm}$. While "kader" were 37,5% for the iodine content $> 0 \text{ ppm} - \leq 15 \text{ ppm}$; 86,7% for the iodine content $> 15 \text{ ppm} - < 30 \text{ ppm}$; 72,7% for the iodine content $\geq 30 \text{ ppm}$. Its *Predictive Positive Value* (PPV) in the iodine content $15 \text{ ppm} > - < 30 \text{ ppm}$ was 88% for the house wives and 87% for "kader". Its sensitivity was above 45% and its *true prevalence* ($Se + Sp$) was above 100% for all iodine concentration, except for zero ppm. **Conclusions:** The highest precision of the simple field kit in estimation of iodine content in the salt was in the content $> 15 \text{ ppm} - < 30 \text{ ppm}$, that were 87,5% for house wives and 86,7% for "kader". Its *Predictive Positive Value* (PPV) in that iodine concentration was 88% for the house wives and 87% for the caders. Its sensitivity was above 45% and its *true prevalence* ($Se + Sp$) was above 100% for all iodine concentration. **Recommendations:** Further test for this field kit was suggested to be performed particularly its stability during storage. [Penel Gizi Makan 2009; 32(1): 72-81]

Keys words: Iodated salt, a simple field kit, semi-quantities

PENDAHULUAN

Sudah menjadi pendapat umum di seluruh dunia bahwa garam beriodium merupakan program fortifikasi yang efektif untuk memperbaiki kekurangan konsumsi iodium. Garam beriodium mudah diproduksi, murah, setiap orang menggunakannya setiap hari. Pembuatan garam beriodium di Indonesia, telah dimulai sejak tahun 1973 dengan program yodisasi¹, dan sejak tahun 1977 menjadi program nasional. Proses yodisasi

tersebut sederhana karena tidak memerlukan reaksi kimia yang membahayakan, peralatan sederhana dan biaya produksi murah. Garam dengan persyaratan mengandung iodium minimal 30 ppm merupakan ketentuan SNI-01-3556-2000, dengan target 90 persen atau lebih rumah mengkonsumsi garam yang sesuai dengan persyaratan dan pemerintah telah mencanangkan kondisi tersebut akan dicapai pada tahun 2010².

¹ Puslitbang Gizi dan Makanan, Badan Litbang Kesehatan, Depkes RI

² Balai Litbang Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (BP2GAKI), Magelang